

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и К

_____Криницин В.В.

«_____» _____2009г

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Антенны и устройства СВЧ

Шифр СД.08

Специальность 160905

Факультет Авиационных систем и комплексов

Кафедра Радиотехнических устройств

Курс 3, Форма обучения – дневная, Семестр 5

Общий объем учебных часов -140 часов

Лекций - 48 часов

Практические занятия - 4 часа

Лабораторные занятия - 20 часов

Курсовая работа 3курс, 5семестр

Самостоятельная работа - 68 часа

Экзамен 3 курс , 5 семестр

Москва 2009 г

Рабочая программа составлена на основании примерной рабочей программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности.

Рабочую программу составил:

Яманов Д.Н., доц., к.т.н. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

№ ____ от " ____ " _____ 200__ г. протокол № ____

Заведующий кафедрой Криницин В.В., проф., д.т.н. _____

Рабочая учебная программа одобрена методическим советом специальности

160905 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

" ____ " _____ 200__ г. Протокол № ____

Председатель методического совета

проф., д.т.н. Логвин А.И. _____

Рабочая учебная программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ).

Начальник УМУ

доц., к.т.н. Логачев В.П. _____

1. Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Дисциплина «Антенна и устройства СВЧ» представляет собой теоретическую базу для изучения принципов действия, методов анализа, способов построения и основ эксплуатации антенн и СВЧ устройств, применяемых в гражданской авиации.

1.2. Задачи изучения дисциплины. В результате изучения материала дисциплины студенты должны:

1.2.1. Анализировать процессы в антенных системах, и технически грамотно эксплуатировать излучающие системы и фидерные тракты.

1.2.2. Знать:

- принципы действия и особенности антенн и СВЧ устройств, область их применения, способы формирования необходимых распределений полей излучения, основы антенных измерений;

- инженерные методы расчета излучающих систем и устройств СВЧ.

Государственные стандарты, правила ЕСКД.

1.2.3. Уметь:

- работать с научно-технической литературой и измерительной аппаратурой при исследовании характеристик антенн и СВЧ устройств;

- оценивать соответствие эксплуатируемых устройств современному развитию техники;

- ориентироваться в современных представлениях о методах расчета излучающих устройств и фидеров, принципах их работы.

2. Содержание дисциплины.

2.1. Наименование разделов, объем в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

Раздел 1. Основные электрические параметры и характеристики антенн, их согласование с фидерными линиями (6 часов).

Лекция 1.1. Общие сведения об антенно-фидерных устройствах. Цель и содержание курса. Задачи теории антенн. Классификация антенн. Основные характеристики антенны.

Литература : [1,2]

Лекция 1.2. Вторичные параметры антенн. КНД, КУ, КЭ, УБЛ. Действующая высота и эффективная площадь антенны.

Литература: [1,2]

Лекция 1.3. Согласование антенны с нагрузкой. Виды согласования.

Литература: [1,2]

Раздел 2. Слабонаправленные антенны (8 часов).

Лекция 2.1. Элементарные электрический и магнитный излучатели. Принцип эквивалентных токов. Элемент Гюйгенса.

Литература: [1,2]

Лекция 2.2. После симметричного вибратора. Схемы запитки симметричного вибратора.

Шлейф- вибратор Пистолькорса.

Литература: [1,2]

Лекция 2.3. Широкополосные вибраторные антенны. Диполь Надененко. Биконический вибратор. Турникетная антенна.

Литература: [1,2]

Лекция 2.4. Рамочные и кольцевые антенны. Ферритовые антенны, механизм их работы.

Литература: [1,2]

Раздел 3 Линейные антенны бегущей волны и антенные решетки. (16 часов)

Литература: [1,2]

Лекция 3.1. Система излучателей дискретно расположенных вдоль

прямой .Множитель решетки. Теорема перемножения ДН.

Литература:[1,2]

Лекция 3.2. Побочные главные аналого-шумы. Выбор шага решетки. Влияние амплитудно-фазового распределения на ДН линейной решетки.

Литература: [1,2]

Лекция 3.3. Система двух излучателей. Метод зеркального изображения. Конструкции несимметричных вибраторных антенн.

Литература: [1,2]

Лекция 3.4. Ромбическая антенна. Антенна бегущей волны с собирательной линией. Директорная антенна. Спиральные антенны.

Литература: [1,2]

Лекция 3.5. Антенны поверхностных волн. Диэлектрическая стержневая антенна.

Литература:[1,2]

Лекция 3.6. Частотно-независимые антенны. Принцип электродинамического подобия. Логарифмическая спираль. Антенны на основе спиралей Архимеда. Логопериодическая антенна.

Литература:[1,2]

Лекция 3.7. Волноводно-щелевые антенны. Резонансные и нерезонансные антенны.

Литература:[1,6]

Лекция 3.8. Конструкции полосковых антенн. Расчетная модель антенны, структура поля излучения.

Литература: [1,2]

Раздел 4. Излучение плоских антенных решеток и апертурные антенны (4 часа).

Лекция 4.2. Плоские антенные решетки. Фазирование излучателей. Синфазная горизонтальная антенна. ФАР с оптической схемой питания.

Литература: [1,6]

Раздел 5. Волноводные излучатели, рупорные и линзовые антенны (4 часа).

Лекция 5.1. Волноводный излучатель. Типы рупорных антенн. Рупоры с круговой поляризацией.

Литература: [1,6]

Лекция 5.2. Замедляющие и ускоряющие линзы. Уравнение профиля линзы. Линзы Люнеберга.

Литература: [1,2]

Раздел 6. Зеркальные параболические антенны.

Лекция 6.1. Зеркальные антенны. Уравнение профиля зеркала. Двухзеркальные антенны. Зеркала специальной формы.

Литература: [1,2]

Раздел 7. Волноводные линии передачи, объемные резонаторы. Элементы и узлы волноводных трактов (6 часов).

Лекция 7.1. Выбор размеров волновода по заданному диапазону рабочих частот.

Затухание волны в волноводах: средняя, предельная и допустимая мощности в волноводе. Методы возбуждения поля в волноводе.

Литература: [8]

Лекция 7.2. Соединения волноводных трактов. Н-, Е- тройники. Двойной Т-образный мост. Атенюаторы. Объемные резонаторы.

Литература: [8]

Лекция 7.3. Частотно-избирательные фильтры СВЧ.

Литература:[8]

Раздел 8. Интегральные схемы СВЧ. (2 часа)

Лекция 8.1. Типы конструкций ИС СВЧ. Элементы ИС СВЧ.

Литература: [9]

2.2. Перечень тем практических занятий.

ПЗ-1. Расчет согласующих устройств (2 часа).

ПЗ-2. Расчет ДН-А по заданному виду амплитудно-фазового распределения поля (2 часа).

2.3 Перечень лабораторных работ.

ЛР-1. Исследование симметричного вибратора (4 часа).

ЛР-2. Исследование линейной антенной решетки (4 часа).

ЛР-3. Исследование рупорных антенн (4 часа)

ЛР-4. Исследование зеркальных антенн (4 часа)

ЛР-5. Исследование объемных резонаторов и элементов волноводного тракта (4 часа)

2.4. Тематика курсовой работы.

КР-1. Г-образной несимметричный вибратор.

КР-2. Синфазная горизонтальная антенна.

КР-3. Диполь Надененко.

КР-4. Директорная антенна.

КР-5. Ромбическая антенна.

КР-6. Параболическая зеркальная антенна.

КР-7. Цилиндро-параболическая зеркальная антенна.

КР-8. Рупорная антенна.

КР-9. Линзовая антенна.

КР-10. Волноводно-щелевая антенна.

КР-11. Спиральная антенна.

КР-12. Диэлектрическая стержневая антенна.

КР-13. Антенна поверхностной волны.

КР-14. Полосковая антенна.

3. Рекомендуемая литература

№	Автор	Наименование издательства, год изд.
1	Нечаев Е.Е., Будыкин Ю.А.	Антенные устройства в гражданской авиации , Курск, из-во «Пресс-Факт» 2005г.
2	Воскресенский Д.И.и др.	Антенны и устройства СВЧ. - М: МАИ, 1999г.
Литература для лабораторных работ		
3	Нечаев Е.Е.	Методические указания к лабораторными занятиям для студентов 3 курса спец. 201300.по дисциплине «Антенны и устройства СВЧ.» - М.: МГТУ ГА, 2004г.
Литература для курсовых проектов		
4	Нечаев Е.Е.	Методические указания и задания для выполнения курсовой работы по дисциплине: «Антенны для устройства СВЧ» для студентов 3 курса спец. 201300.- - М.: МГТУ ГА,1995г.
Литература для практических занятий		
5	Яманов Д.Н., Нечаев Е.Е.	Электродинамика и распространение радиоволн.

		Сборник задач для студентов спец. 201300.-М.: МГТУ ГА, 1998 г.
Дополнительная литература		
6	Нечаев Е.Е.	Излучающие раскрыты и решетки- МГТУ ГА,1998 г.
7	Нечаев Е.Е.	Слабонаправленные антенны и линейные антенны бегущей волны. -М: МГТУ ГА, 1997г.
8	Григорьев А.Д	Электродинамика и техника СВЧ.-М.: Высшая школа, 1990.
9	Яманов Д.Н	Электродинамика и техника СВЧ: Тексты лекции .часть3.-М.: МГТУ ГА, 1998 г.

4. Рекомендуемые электронные учебные материалы по дисциплине

4.1. Программа входного тестирования.

4.2. Программа по расчету слабонаправленных антенн.

4.3.Обучающая программа «Режимы работы волновода»

5.Рекомендуемое разделение на блоки:

Блок 1 - Разделы 1, 2, 3;

Блок 2- Разделы 7,8;

Блок 3 - Разделы 4, 5, 6;